

## B E S C H R E I B U N G

### Inhalationstherapievorrichtung mit Ventil

Die Erfindung betrifft eine Inhalationstherapievorrichtung mit Ventil, insbesondere eine Inhalationstherapievorrichtung mit einem Ventil, die leicht zu reinigen und dabei einfach und sicher in der Handhabung ist.

Inhalationstherapievorrichtungen werden verwendet, um Patienten mit Erkrankungen der Atemwege geeignete Medikamente in Form eines Aerosols zu verabreichen. Durch die Einstellung der Tröpfchengröße mittels einer entsprechenden Auslegung eines Verneblers kann gesteuert werden, an welchen Stellen (Rachenraum, Bronchien, Lungen) das Medikament deponiert werden soll. Dabei atmet der Patient das vernebelte Medikament durch den Mund über ein Mundstück ein, um eine optimale Adaption der Inhalationstherapievorrichtung an den Patienten zu erreichen. Um dem Patienten zu ersparen, zwischen dem Einatmen und dem Ausatmen das Mundstück der Inhalationstherapievorrichtung vom Mund zu entfernen, ist vorgesehen, dass der Patient das vernebelte Medikament nicht nur aus der Inhalationstherapievorrichtung einatmet, sondern auch wieder in die Inhalationstherapievorrichtung hinein ausatmet. Dabei wird der Einatemstrom und der Ausatemstrom in der Regel durch Ventile gesteuert, um die Luftströmung in der Inhalationstherapievorrichtung zu führen. Dazu wird für eine optimale Verabreichung eines Medikaments beim Einatmen und Ausatmen des Patienten die Einatemluft und die Ausatemluft unterschiedlich geführt,

damit das Medikament in der Inhalationstherapievorrichtung beim Ausatmen nicht durch Ausatemkondensat verunreinigt wird oder mit dem Ausatemstrom aus der Inhalationstherapievorrichtung geführt wird. Zu diesem Zweck müssen an der Inhalationstherapievorrichtung Ventile vorgesehen sein, um die Luftströmung beim Einatmen und Ausatmen entsprechend zu steuern.

Die Ventile sind bei einer Inhalationstherapievorrichtung in der Regel Verschmutzungen durch Medikamentenreste, Sputum (Speichel) und Ausatemkondensat ausgesetzt. Um den hygienischen Anforderungen zu entsprechen, vor allem bei Verwendung der Inhalationstherapievorrichtung bei unterschiedlichen Patienten, müssen auch die Ventile daher regelmäßig gereinigt werden, um sie von Medikamentenresten, Ausatemkondensat und Sputumresten zu befreien. Zu diesem Zweck sollten die Ventile derart beschaffen sein, dass sie auf einfache Weise eine gute Reinigung ermöglichen. Die Gehäuse und Halterungen von Ventilen weisen jedoch oftmals Stellen auf, die nur mit Mühe gereinigt werden können oder gänzlich unzugänglich und deshalb praktisch nicht zu reinigen sind. Das ist vor allem bei Ventilen der Fall, bei denen das Ventilelement nicht vom Ventilsitz entfernt werden kann, da es sich beispielsweise in einer komplexen Baueinheit befindet oder fest verbunden sind.

Andererseits müssen die Ventile leicht zu befestigen sein, um dem Anwender eine umständliche Handhabung des Gerätes zu ersparen, was vor allem bei Patienten notwendig ist, die im Zusammenhang mit ihrer Atemwegserkrankung körperlich eingeschränkt sind, vor allem sehr alte Menschen.

Weiterhin muss in jedem Fall verhindert werden, dass sich Ventiltteile, insbesondere das Ventilelement, von dem Ventil lösen und beim Einatmen vom Patienten verschluckt werden. Da der Patient bei der Inhalationstherapie oftmals tief einatmet, würde ein Verschlucken oder ein Einatmen eines

Ventilteils lebensgefährliche Folgen haben, da es mit dem Einatemstrom tief in die Lunge gesogen werden kann.

Im Stand der Technik sind Inhalationstherapievorrichtungen bekannt, die mit einem Ventil ausgestattet sind. Diese Ventile dienen dazu, den Luftstrom in einer Inhalationstherapievorrichtung zu leiten, so dass die Luft entsprechend der Funktion der Inhalationstherapievorrichtung fließt. Ein Aerosolerzeuger gibt ein Aerosol in eine Verneblerkammer ab. Dieses Aerosol wird von dem Einatemluftstrom mitgenommen und beim Patienten durch Einatmen appliziert. Dabei verhindert ein Einatemventil, dass das Aerosol in die Umgebung abgegeben wird, beispielsweise bei fehlender Luftströmung, etwa in Atempausen oder bei Ausatemvorgängen mit umgekehrter Luftströmung, in dem das Ventil nur einen Luftstrom von außen in die Verneblerkammer hinein zulässt. Ebenso werden auch Ausatemventile verwendet, die dazu dienen, den Überdruck beim Ausatmen des Patienten in die Inhalationstherapievorrichtung durch Abgabe der Ausatemluft an die Umgebung abzubauen oder zu verhindern, dass die Ausatemluft durch den Einatemweg strömt. Die Ventile (Einatemventil und Ausatemventil) sollen aber auch verhindern, dass die Ausatemluft fehlgeleitet wird und das Medikament aus der Inhalationstherapievorrichtung mit in die Umgebung genommen wird.

Diese Ventile von Inhalationstherapievorrichtungen im Stand der Technik sind entweder leicht lösbar, enthalten dann jedoch Teile, die vom Patienten bei nicht sachgemäßer Befestigung leicht verschluckt werden können, oder können nur mit viel Mühe und Aufwand zerlegt und zusammengesetzt werden, wodurch die Handhabbarkeit sehr schlecht ist und oftmals auch die Eigenschaft verloren geht, das Ventil einfach reinigen zu können. In der Regel sind die kritischen Stellen bei einem Ventil hinsichtlich einer Verschmutzung im Bereich des Dichtungssitzes oder einer

Befestigung aufgrund oft kompakt aufgebauter Ventile nicht für eine Reinigung zugänglich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile der Inhalationstherapievorrichtungen im Stand der Technik zu beseitigen und eine Inhalationstherapievorrichtung bereit zu stellen, die ein Ventil aufweist, das konstruktionsbedingt leicht zu reinigen und dabei in der Handhabung sicher und einfach ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer Verneblerkammer, einem Aerosolerzeuger, derart angeordnet, dass er ein erzeugtes Aerosol in die Verneblerkammer abgibt, wenigstens einer Öffnung in einer Wand der Verneblerkammer, und wenigstens einem Ventil, dass an der wenigstens einen Öffnung in der Wand der Verneblerkammer angeordnet ist, wobei das Ventil einen Ventilsitz, ein elastisches Ventilelement, und eine Ventilelementpositioniereinrichtung umfasst, wobei die Ventilelementpositioniereinrichtung bezogen auf den Ventilsitz und das Ventilelement von einer ersten Position in eine zweite Position bringbar ist, so dass in der ersten Position das Ventilelement in einem strömungsfreien Zustand durch die Ventilelementpositioniereinrichtung auf dem Ventilsitz positioniert wird und in der zweiten Position das Ventilelement von dem Ventilsitz beabstandet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ventilelementpositioniereinrichtung wird erreicht, dass das Ventilelement so ausgelegt und angeordnet werden kann, dass es von dem geöffneten Vernebler beanstandet ist. In dieser Stellung kann der Vernebler und auch das Ventil einfach gereinigt werden. In geschlossenem Zustand wirkt die Ventilelementpositioniereinrichtung auf das Ventilelement positionierend ein und bringt es an den Ventilsitz heran,

von dem es in geöffnetem Zustand beabstandet ist. An welcher Stelle Ventilsitz, Ventilelement und Ventilelementpositioniereinrichtung an dem Vernebler angebracht sind, kann quasi frei festgelegt werden, solange die erfindungsgemäße Einwirkung der Ventilelementpositioniereinrichtung auf das Ventilelement bei der Überführung der Ventilelementpositioniereinrichtung aus der zweiten in die erste Position realisiert wird.

Die oben angegebene Aufgabe wird auch gelöst, durch eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer Verneblerkammer, einem Aerosolerzeuger, derart angeordnet, dass er ein erzeugtes Aerosol in die Verneblerkammer abgibt, wenigstens eine Öffnung in einer Wand der Verneblerkammer, und wenigstens einem Ventil, das an der wenigstens einen Öffnung in der Wand der Verneblerkammer angeordnet ist, wobei das Ventil einen Ventilsitz und ein elastisches Ventilelement umfasst, wobei der Ventilsitz bezogen auf das Ventilelement von einer ersten Position in eine zweite Position bringbar ist, so dass in der ersten Position das Ventilelement in einem strömungsfreien Zustand auf dem Ventilsitz positioniert wird und in der zweiten Position das Ventilelement von dem Ventilsitz beabstandet ist.

Durch die erfindungsgemäße alternative Lösung wird auch ohne Ventilelementpositioniereinrichtung erreicht, dass das Ventilelement so ausgelegt und angeordnet werden kann, dass es von dem geöffneten Vernebler beabstandet ist. In dieser Stellung kann der Vernebler und auch das Ventil einfach gereinigt werden. Im geschlossenen Zustand wirkt die entsprechende Befestigung des Ventilelementes auf das Ventilelement auch ohne eine Ventilelementpositioniereinrichtung positionierend ein und bringt es an den Ventilsitz heran, von dem es in geöffnetem Zustand beabstandet ist. An welcher Stelle Ventilsitz und Ventilelement an dem Vernebler angebracht sind, kann quasi frei festgelegt werden, so lange die erfindungsgemäße

Einwirkung der Befestigung des Ventilelementes auch ohne die Ventilelementpositioniereinrichtung auf das Ventilelement bei der Überführung des Ventilsitzes bezogen auf das Ventilelement aus der zweiten in die erste Position realisiert wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

So kann die Beabstandung des Ventilelements durch eine entsprechend gestaltete Fixierung des Ventilelements erzielt werden. Dabei wird die Elastizität des Ventilelements ausgenutzt, das sich von selbst in die beabstandete Stellung bringt, wenn die Ventilelementpositioniereinrichtung nicht auf das Ventilelement einwirkt.

Die Elastizität des Ventilelementes kann jedoch ebenso ausgenutzt werden, wenn keine Ventilelementpositioniereinrichtung vorhanden ist, so dass es sich von selbst in die beabstandete Stellung bringt. Die elastischen Kräfte, die dem Ventilelement innewohnen, können beispielsweise eine geradlinige Ausrichtung des Ventilelements bewirken, das dann die erfindungsgemäße beabstandete Stellung einnimmt

Die Vorspannung wird vorteilhafterweise durch Verbiegen des Ventilelementes erzeugt, wozu der Ventilsitz gekrümmt, abgerundet oder angeschrägt ausgebildet sein kann, um das an dem Ventilsitz positionierte Ventilelement zur Erzeugung der Vorspannung zu verbiegen.

Wo sich das erfindungsgemäße Ventil an der Inhalationsvorrichtung befindet ist beliebig bestimmbar. Vorteilhafterweise ist der Abschnitt der Wand, in dem sich die Öffnung und damit das Ventil befindet, gegenüber der

Verneblerkammer beweglich. Vorzugsweise handelt es sich dabei um einen Deckel, der die Verneblerkammer verschließt. Dieser Deckel kann klappbar an einem feststehenden Teil der Verneblerkammer befestigt sein, wobei die Befestigung mit einem Filmscharnier erfolgen kann, das auch als bistabiles Filmscharnier ausgelegt sein kann.

Besonders vorteilhaft ist eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Inhalationstherapievorrichtung, bei der Ventilsitz und Ventilelementpositioniereinrichtung einerseits und Ventilelement andererseits aus unterschiedlichen Materialien in einem Teil spritzgegossen sind. Das Ventilelement besteht in der Regel aus einem weichen Material, beispielsweise aus Silikonkautschuk oder einem thermoplastischen Elastomer, als der Ventilsitz und/oder die Ventilelementpositioniereinrichtung.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Inhalationstherapievorrichtung sind der Ventilsitz und das Ventilelement aus unterschiedlichen Materialien in einem Teil spritzgegossen. In diesem Fall besteht das Ventilelement in der Regel aus einem weichen Material als der Ventilsitz, beispielsweise aus Silikonkautschuk oder einem thermoplastischen Elastomer.

Zur Unterstützung der Abdichtungsfunktion des Ventilelements kann an dem Ventilsitz eine umlaufende Dichtlippe vorgesehen werden.

Zu beachten ist, dass sich das erfindungsgemäße Ventil als Einatemventil oder Ausatemventil einsetzen lässt.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen genauer beschrieben. In den Zeichnungen zeigt:

- Figur 1 eine Inhalationstherapievorrichtung mit einem eingebautem Ventil gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Figur 2a ein Ventil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geschlossenen, strömungsfreien Zustand;
- Figur 2b ein Ventil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geöffneten Zustand;
- Figur 2c ein Ventil gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem Zustand abwärtiger Strömung;
- Figur 3a ein Ventil gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geschlossenen Zustand;
- Figur 3b ein Ventil gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geöffneten Zustand;
- Figur 4a ein Ventil gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geschlossenen Zustand;
- Figur 4b ein Ventil gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geöffneten Zustand;
- Figur 5a ein Ventil gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geschlossenen Zustand;



- Figur 5b ein Ventil gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geöffneten Zustand;
- Figur 6a ein Ventil gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geschlossenen Zustand;
- Figur 6b ein Ventil gemäß der fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geöffneten Zustand;
- Figur 7a ein Ventil gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geschlossenen Zustand;
- Figur 7b ein Ventil gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem geöffneten Zustand;
- Figur 8a ein Ventil gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem bistabilen Filmscharnier in einem geschlossenen Zustand;
- Figur 8b ein Ventil gemäß der weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem bistabilen Filmscharnier in einem geöffneten Zustand;
- Figur 9a ein Ventil gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der das Ventilelement ohne Vorspannung an dem Ventilsitz anliegt, ohne Luftströmung;
- Figur 9b ein Ventil gemäß der weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der das Ventilelement ohne Vorspannung an dem

Ventilsitz anliegt, bei einer Luftströmung in die Inhalationstherapievorrichtung hinein;

Figur 10a ein Ventil gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ohne eine Ventilelementpositioniereinrichtung, bei dem das Ventilelement an dem feststehendem Teil der Inhalationstherapievorrichtung befestigt ist in einem geschlossenenem Zustand;

Figur 10b ein Ventil gemäß der weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ohne eine Ventilelementpositioniereinrichtung, bei dem das Ventilelement an dem feststehenden Teil der Inhalationstherapievorrichtung befestigt ist in einem geöffneten Zustand;

Figur 11a ein Ventil gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der das Ventilelement an dem beweglichen Teil der Inhalationstherapievorrichtung befestigt ist in einem geschlossenenem Zustand; und

Figur 11b ein Ventil gemäß der weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der das Ventilelement an dem beweglichen Teil der Inhalationstherapievorrichtung befestigt ist, in einem geöffneten Zustand.

Figur 1 zeigt eine Inhalationstherapievorrichtung 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Inhalationstherapievorrichtung 1 weist eine Verneblerkammer 2 auf, in die hinein ein Aerosolerzeuger 3 ein Aerosol 4 erzeugt. Dieses Aerosol 4 wird in der Verneblerkammer 2 bevorratet. Ein erster Abschnitt 10 der Wand 6 der Inhalationstherapievorrichtung 1 ist feststehend; ein zweiter Abschnitt 20 der Wand 6 der

Inhalationstherapievorrichtung 1 ist bezogen auf den ersten Abschnitt 10 beweglich. Der bewegliche Abschnitt 10 der Wand 6 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Deckel ausgeführt. In dem beweglichen Wandabschnitt 20 ist eine Öffnung 5 vorgesehen, in der ein Ventil 7 angeordnet ist. Das Ventil umfasst einen Ventilsitz 22, ein Ventilelement 40 und eine Ventilelementpositioniereinrichtung 11. In dem in Fig. 1 gezeigten geschlossenen Zustand positioniert die Ventilelementpositioniereinrichtung 11 das Ventilelement 40 derart auf dem Ventilsitz 22, dass das Ventilelement 40 am Ventilsitz 22 leicht vorgespannt anliegt.

Das Ventilelement 40 erhält die Vorspannung beispielsweise dadurch, dass es entlang eines einseitig ansteigenden, gebogenen Ventilsitzes 22 positioniert wird. Das Ventilelement 40 kann, wie in dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehen, fest mit dem Deckel 20 an einer Fixierungsstelle A verbunden sein, um ein Lösen und Verlieren des Ventilelementes zu verhindern.

Fertigungstechnisch steht dafür beispielsweise das so genannte 2-K-Verfahren (Zweikomponentenspritzgussverfahren) zur Verfügung, mit dem möglich ist im Spritzguss zwei oder mehrere geeignete, aber unterschiedliche Materialien, aus denen Teile einer Baueinheit bestehen, in einer Baueinheit einteilig zu fertigen. Die Teile der Baueinheit sind dann fest miteinander verbunden und können sich nicht unbeabsichtigt voneinander lösen. Das gewährleistet in dem vorliegenden Fall eine Verliersicherheit und damit auch einen Schutz vor unbeabsichtigtem Einatmen. Bei geeigneter Konstruktion können auch der feststehende Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 zusammen mit dem beweglichen Teil 20 auf diese Weise gefertigt werden.

Das Ventilelement 40 ist vorzugsweise aus einem elastischen Material gefertigt, so dass dann die Verformbarkeit des Ventilelementes 40 die Abdichtung auf dem Ventilsitz 22 gewährleistet. Das elastische Material kann dabei ein

Silikonkautschuk oder ein thermoplastisches Elastomer (TPE) sein. Letzterer lässt sich im Zweikomponentenspritzgussverfahren mit weniger elastischen Materialien, wie etwa Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP), gut verarbeiten, so dass die TPE-Teile und die PE- bzw. PP-Teile fest miteinander verbunden sind.

Atmet der Patient bei geschlossenem Deckel 20 beispielsweise durch ein Mundstück 8 ein, so stellt sich durch den Atemzug eine Atemluftströmung ein. Der Unterdruck in der Verneblerkammer 2 bewirkt, dass sich das Ventilelement 40 auslenkt und Luft aus der Umgebung der Inhalationstherapievorrichtung 1 in die Verneblerkammer 2 strömen kann. Der Atemluftstrom durch die Öffnung 5, vorbei an dem ausgelenkten Ventilelement 40 und an dem Aerosolerzeuger 3, nimmt das erzeugte Aerosol 4 mit und gelangt durch das Mundstück 8 zum Patienten.

Figur 2a zeigt, wie Figur 1 auch, das Ventil gemäß der vorliegenden Erfindung in einem strömungsfreien Zustand. Die Wand 10 der Verneblerkammer 2 der Inhalationstherapievorrichtung 1 wird durch den beweglichen Deckel 20 abgeschlossen, wobei in dem Deckel die Öffnung 5 vorgesehen ist. Die Deckelöffnung 5 ist umgeben von dem Ventilsitz 22 auf dem im geschlossenen Zustand das Ventilelement 40 aufliegt. Dazu hält die Ventilelementpositioniereinrichtung 11 das Ventilelement 40 in einer derartigen Position, dass das Ventilelement 40 auf dem Ventilsitz 22 im strömungsfreien Zustand leicht vorgespannt aufliegt und die Öffnung 5 im Wesentlichen verschließt. Der Deckel ist hier mit einem Filmscharnier 31 an der Verneblerkammerwand 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 befestigt und kann mittels eines Schnappverschlusses 32, 33 in dem geschlossenen Zustand arretiert werden. Der Deckel kann geöffnet werden, wenn die Klinke 32 des Schnappverschlusses von der Raste 33 gelöst wird. Das Ventilelement 40 ist fest mit dem Deckel

20 an der Fixierungsstelle A verbunden, so dass es sich nicht unbeabsichtigt lösen kann. Der Ventilsitz 22 ist derart angeschrägt ausgestaltet, dass das Ventilelement 40 an dem Ventilsitz 22 mit Vorspannung im strömungsfreien Zustand anliegt.

Figur 2a zeigt das erfindungsgemäße Ventil in einem betriebsbereiten geschlossenen Zustand, während Figur 2b das Ventil in einem zur Reinigung geöffneten Zustand zeigt. Da das elastische Ventilelement 40 in diesem Ausführungsbeispiel senkrecht an dem Deckel 20 befestigt, vorzugsweise angeformt ist, bewegt es sich aus der am Ventilsitz 22 anliegenden Position heraus, da die Ventilelementpositioniereinrichtung 11 im Zustand des geöffneten Deckels 20 das Ventilelement 40 nicht mehr mit Vorspannung in der abdichtenden Position auf dem Ventilsitz 22 hält. In dem geöffneten Zustand des Deckels 20 ist das Ventilelement 40 zu dem Ventilsitz 22 erfindungsgemäß derart beabstandet, dass sowohl der Ventilsitz 22, als auch das Ventilelement 40 und die Ventilelementpositioniereinrichtung 11 zugänglich sind und problemlos gereinigt werden können, ohne Kanten oder verdeckte Stellen aufzuweisen, die die Reinigung entsprechend erschweren oder unmöglich machen.

Figur 2c zeigt das Ventil aus Figur 2a in einem Zustand, bei dem Luft durch die Öffnung 5 und damit durch das geöffnete Ventil strömt. Der Luftstrom lenkt das Ventilelement 40 aus, so dass es sich von einem die Vernebelungskammer 2 verschließenden Zustand in einen die Vernebelungskammer 2 nicht verschließenden Zustand auslenkt. Bei einem Aussetzen der Atemluftströmung kehrt das Ventilelement 40 durch die Vorspannung wieder in die Ausgangslage gemäß Figur 2a zurück und liegt dichtend an dem Ventilsitz 22 an.

Das Ventilelement 40 muss bei einer Auslegung des erfindungsgemäßen Ventils als Einatemventil nicht notwendigerweise an dem Deckel 20 befestigt sein. Vielmehr kann das Ventilelement 40 auch an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 befestigt sein oder an der Ventilelementpositioniereinrichtung 11, wie der Figur 3a zu entnehmen ist. Die Fixierungsstelle A kann in diesem Fall an der Wand der Verneblerkammer 10 und/oder an der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 vorgesehen sein. Figur 3b zeigt die in Figur 3a gezeigte Ausführungsform in einem geöffneten Zustand. Vorzugsweise ist das Ventilelement 40 an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 in der Nähe der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 derart befestigt, dass keine für die Reinigung kritischen Stellen auftreten. Der Ventilsitz 22 befindet sich auch in dieser Ausführungsform an dem beweglichen Teil, d.h. an dem Deckel 20, der mit einem Filmscharnier 31 an dem feststehenden Teil, d.h. an der Wand 10 der Verneblerkammer 2 der Inhalationstherapievorrichtung befestigt ist.

Die Befestigung des Ventilelements 40 an der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 kann auf verschiedene Weise, auch lösbar, erfolgen. Vorzugsweise wird jedoch eine Verbindung durch ein 2-K-Herstellungsverfahren (siehe oben) angewendet, die auf diesem Weg eine besonders vorteilhafte Gestaltung in Bezug auf die Reinhaltung erziehbar ist. Denn an der Verbindungsstelle A zwischen Ventilelement 40 und Ventilelementpositioniereinrichtung 11 wird so eine ganzflächige Verbindung ohne Zwischenraum bzw. ohne Spaltbildung erreicht.

Die Figuren 4a und 4b zeigen eine Ausführungsform, bei der der Deckel 20 nicht mit einem Filmscharnier an der Verneblerkammerwand 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 befestigt ist, sondern mit einem zweiten oder mehreren

weiteren Schnappverschlüssen 32', 33' im geschlossenen Zustand an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 derart gehalten ist, dass erfindungsgemäß das Ventilelement 40 durch die Ventilelementpositioniereinrichtung 11 auf dem Ventilsitz 22 positioniert wird. Der Verzicht auf ein Filmscharnier durch den Einsatz weiterer Schnappverbindungen oder -verschlüsse 32', 33' ermöglicht es, den Deckel 20 vollständig von der Inhalationstherapievorrichtung abzunehmen, um diesen gegebenenfalls bei Verschleiß oder nicht entfernbaren Verunreinigungen ersetzen zu können. Auch bei dieser Ausführungsform ist es nicht zwingend notwendig, dass das Ventilelement 40 in der Nähe des Ventilsitzes 22 an dem Deckel 20 befestigt ist. Ebenso kann das Ventilelement 40, wie schon zuvor ausgeführt, an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung oder in der Nähe oder an der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 derart gehalten sein, dass es sich nicht unbeabsichtigt löst und keine reinigungskritischen Stellen auftreten, wie die Figur 5a im geschlossenen Zustand und die Figur 5b im geöffneten Zustand zeigt. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, wenn das Ventilelement 40 nicht ausgewechselt werden muss und an den oberen Teil des feststehenden Teils 10 der Inhalationstherapievorrichtung andere Deckel angebracht werden sollen, beispielsweise mit Filtern oder Atemflussbegrenzern versehene Deckel.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Ventilsitz 22 nicht angeschrägt, sondern im wesentlichen gerade ausgeführt, wie die Figuren 6a und 6b zeigen. Um in diesem Fall eine dichtende Positionierung des Ventilelementes 40 auf dem Ventilsitz 22 mit Vorspannung zu gewährleisten, ist es notwendig die Ventilelementpositioniereinrichtung 11 so zu gestalten, dass durch geeignete Verformung des elastischen Ventilelements 40 eine Vorspannung durch Ausnutzung der

Elastizität des Ventilelements erreicht wird. Selbstverständlich kann auch bei dieser Ausführungsform das Ventilelement 40 an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 beziehungsweise in der Nähe oder an der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 gehalten sein. In den Figuren 6a und 6b ist weiterhin eine umlaufende Dichtlippe 21 am Ventilsitz 22 gezeigt, welche die abdichtende Wirkung des Ventilelementes 40 auf dem Ventilsitz 22 unterstützt. Die Dichtlippe 21 ist nicht auf die Anwendung bei einem geraden Ventilsitz beschränkt, sondern kann auch bei dem zuvor beschriebenen abgeschrägten oder abgerundeten Ventilsitz vorgesehen werden.

Während die bisher beschriebenen Ausführungsformen sich auf ein Einatemventil beziehen, wird im Folgenden ein Ventil gemäß der vorliegenden Erfindung als Ausatemventil beschrieben. Die Figuren 7a und 7b zeigen ein derartiges Ausatemventil in einem geschlossenen und strömungsfreien Zustand beziehungsweise in einem zur Reinigung geöffneten Zustand. Der Ventilsitz 22 befindet sich in dieser Ausführungsform an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung. Der Deckel 20 ist mit der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 versehen, so dass das Ventilelement 40 im geschlossenen Zustand mit einer Vorspannung auf dem Ventilsitz 22 positioniert wird. Im geöffneten Zustand ist das Ventilelement 40 auf Grund seiner Befestigung an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung und seines elastischen Materials von dem Ventilsitz 22 derart beabstandet, dass eine Reinigung sowohl des Ventilelementes 40, als auch des Ventilsitzes 22 problemlos möglich ist, ohne dass reinigungskritische Stellen auftreten.

Wie in den zuvor beschriebenen Ausführungsformen kann auch hier das Ventilelement 40 an bzw. in der Nähe der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 befestigt sein.



Ebenfalls kann der Deckel 20 mit weiteren Schnappverbindungen oder Schnappverschlüssen 32, 33 derart befestigt werden, dass die Funktion der Ventilelementpositioniereinrichtung 11 gewährleistet bleibt. Jedoch kann der Deckel 20 dann vollständig von dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung 1 entfernt werden, um diesen gegebenenfalls auswechseln zu können.

Wie die Figuren 8a und 8b zeigen, kann das einfache Filmscharnier 31, das den Deckel 20 mit dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung verbindet, durch ein bistabiles Filmscharnier ersetzt werden. Dieses bistabile Filmscharnier hat im Wesentlichen zwei stabile Positionen, eine im geschlossenen Zustand, wobei der Deckel 20 dann zusätzlich zur Verschlusswirkung des Filmscharniers mit einer Schnappverbindung 32, 33 arretiert werden kann, und eine im geöffneten Zustand. Der stabilisierte geöffnete Zustand gewährleistet, dass der Deckel 20 nicht unbeabsichtigt, beispielsweise während der Reinigung zufällt und somit den Reinigungsvorgang erschwert.

Figur 8a zeigt schematisch ein derartiges Filmscharnier in einem stabilen geschlossenen Zustand und Figur 8b zeigt schematisch ein derartiges Filmscharnier in einem stabilen geöffnetem Zustand. In einer Ausführungsform sind die Elemente 31a dabei gebogen und elastisch und die Elemente 31b gerade und weniger elastisch. Das Teil 31b ist an den Stellen 31d gelenkig mit den Teilen 10 und 20 verbunden, während das Teil 31a an den Stellen 31c starr mit den Teilen 10 und 20 verbunden ist, d.h. der Anstellwinkel zwischen den Oberflächen der Teile 10 bzw. 20 und den Oberflächen der Teile 31a ist dabei nicht veränderlich. Durch das Bewegen von einer geöffneten in eine geschlossene Position muss die Rückstellkraft der Teile 31a überwunden werden, um dabei in die stabile geschlossene Position zu gelangen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das Ventilelement 40 auch ohne Vorspannung an dem Ventilsitz 22 anliegen. In einem strömungsfreien Zustand, wie er in Figur 9a gezeigt ist, kann das dazu führen, dass das Ventilelement 40 durch die Schwerkraft in geringem Maße von dem Ventilsitz 22 beabstandet ist, was jedoch die Funktionsfähigkeit des Ventilelementes und des Ventilsitzes nicht beeinträchtigt, da sich das Ventilelement bei einer entsprechenden Strömung auf Grund seines geringen Gewichtes unmittelbar auslenkt und dann an dem Ventilsitz 22 dichtend anliegt. Bei einer entsprechenden Strömung in die Inhalationstherapievorrichtung hinein wird das Ventilelement 40, wie schon zuvor beschrieben, ausgelenkt, so dass das Ventil geöffnet ist (Figur 9b). Die Ventilelementpositioniereinrichtung 11 dient in diesem Fall dazu, das Ventilelement 40 in eine entsprechende Position zu bringen, bei der das Ventilelement 40 zumindest in der Nähe des Ventilsitzes 22 in einem geschlossenen Zustand der Inhalationstherapievorrichtung angeordnet ist. Eine derartige Ausführungsform, bei der das Ventilelement 40 ohne Vorspannung an dem Ventilsitz 22 anliegt ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Einatemwiderstand reduziert werden soll, da der Patient dann nicht gegen die Vorspannung des Ventilelementes durch das Ventil einatmen muss.

Figur 10a und Figur 10b zeigen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, bei dem das Ventilelement 40 direkt an dem feststehenden Teil 10 der Inhalationstherapievorrichtung angeformt ist, so dass es ohne eine Ventilelementpositioniereinrichtung an dem Ventilsitz 22 anliegt. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel in Figur 10a liegt das Ventilelement 40 mit einer Vorspannung an dem Ventilsitz 22 an, es wird jedoch betont, dass das Ventilelement 40 bei dieser Ausführungsform ohne Ventilelementpositioniereinrichtung,

bei entsprechender Ausführung des Ventilsitzes auch ohne Vorspannung an dem Ventilsitz anliegen kann. Figur 10b zeigt das bevorzugte Ausführungsbeispiel in einem geöffneten Zustand, bei dem das Ventilelement 40 ohne eine Ventilelementpositioniereinrichtung direkt an dem feststehenden Teil der Inhalationstherapievorrichtung 10 befestigt ist, so dass die Inhalationstherapievorrichtung in geöffnetem Zustand keine Stelle an dem Ventilsitz 22 und dem Ventilelement 40 aufweist, die für eine Reinigung kritisch sein könnte. Dieses Ausführungsbeispiel kann auch derart modifiziert werden, dass der bewegliche Teil der Inhalationstherapievorrichtung 20 mit zwei oder mehr Schnappverbindungen an dem feststehendem Teil der Inhalationstherapievorrichtung 10 befestigt werden kann, wie in einem vorangegangenen Ausführungsbeispiel bereits beschrieben wurde. Dadurch wird eine Austauschbarkeit des Deckels ermöglicht, beispielsweise durch einen gerade ausgeführten Ventilsitz, um die Vorspannung des Ventilelementes 40 auf dem Ventilsitz 22 zu vermindern, beispielsweise um den Einatemwiderstand zu verringern.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform, wie sie in den Figuren 11a und 11b gezeigt ist, ist das Ventilelement an dem beweglichen Teil der Inhalationstherapievorrichtung 20 ohne eine Ventilelementpositioniereinrichtung befestigt. Das Ventilelement ist derart an dem feststehenden Teil 20 der Inhalationstherapievorrichtung befestigt, dass es in dem hier gezeigten Beispiel mit einer Vorspannung an dem Ventilsitz 22 anliegt und die Öffnung 5 der Inhalationstherapievorrichtung verschließt. Die hier gezeigte Ausführungsform kann bei einer Inhalationstherapievorrichtung als Ausatemventil verwendet werden. Durch eine entsprechende Gestaltung des Ventilsitzes 22 kann das Ventilelement 40 auch ohne Vorspannung an dem Ventilsitz 22 anliegen, beispielsweise wenn der Ventilsitz 22 gerade ausgeführt ist. In einem geöffneten Zustand, wie er in Figur 11b gezeigt ist, ist

das Ventilelement von dem Ventilsitz 22 derart beabstandet, dass sowohl das Ventilelement 40, als auch der Ventilsitz 22 der Inhalationstherapievorrichtung problemlos gereinigt werden können. Das hier gezeigte Ausführungsbeispiel kann derart modifiziert werden, dass der bewegliche Teil der Inhalationstherapievorrichtung 20 statt mit einem Filmscharnier auch mit zwei oder mehr Schnappverbindungen arretiert werden kann. Das ermöglicht den Austausch des beweglichen Teils und damit den Austausch eines eventuell beschädigten Ventilelementes 40, ohne dass die Inhalationstherapievorrichtung als solche auf Grund eines defekten Ventilelementes 40 unbrauchbar wird.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

## 1. Inhalationstherapievorrichtung (1) mit

- einer Verneblerkammer (2),
- einem Aerosolerzeuger (3), derart angeordnet, dass er ein erzeugtes Aerosol (4) in die Verneblerkammer (2) abgibt,
- wenigstens einer Öffnung (5) in einer Wand (6) der Verneblerkammer (2), und
- wenigstens einem Ventil (7), dass an der wenigstens einen Öffnung (5) in der Wand (6) der Verneblerkammer (2) angeordnet ist,

wobei das Ventil umfasst:

- einen Ventilsitz (22),
- ein elastisches Ventilelement (40), und
- eine Ventilelementpositioniereinrichtung (11),

wobei die Ventilelementpositioniereinrichtung (11) bezogen auf den Ventilsitz (22) und das Ventilelement (40) von einer ersten Position in eine zweite Position bringbar ist, so dass in der ersten Position das Ventilelement (40) in einem strömungsfreien Zustand durch die Ventilelementpositioniereinrichtung (11) auf dem

Ventilsitz (22) positioniert wird und in der zweiten Position das Ventilelement (40) von dem Ventilsitz (22) beabstandet ist.

2. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beabstandung durch die Fixierung des Ventilelements (40) erzielt wird.
3. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) in der Nähe oder an der Ventilelementpositioniereinrichtung (11) befestigt ist.
4. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) in der Nähe oder an dem Ventilsitz (22) befestigt ist.
5. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) mit einer Vorspannung auf dem Ventilsitz (22) positioniert wird.
6. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung durch Verbiegen des Ventilelementes (40) erzeugt wird.
7. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (22) krümmt, abgerundet oder angeschrägt ausgebildet ist, um das an dem Ventilsitz positionierte Ventilelement (40) zur Erzeugung der Vorspannung zu verbiegen.
8. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass ein Abschnitt (20) der Wand (6), in dem sich die Öffnung (5) befindet, gegenüber der Verneblerkammer (2) beweglich ist.

9. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Abschnitt der Wand (6) als Deckel (20) der Verneblerkammer (2) ausgestaltet ist.
10. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (20) klappbar an einem feststehenden Teil (10) der Verneblerkammer (2) befestigt ist.
11. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Abschnitt (20), insbesondere der Deckel, mit einem Filmscharnier (31) klappbar befestigt ist.
12. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Filmscharnier (31) bistabil ist.
13. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (22) an dem beweglichen Abschnitt (20), insbesondere an dem Deckel, und die Ventilelementpositioniereinrichtung (11) an dem feststehenden Teil (10) der Verneblerkammer (2) vorgesehen ist.
14. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilelementpositioniereinrichtung (11) an dem beweglichen Abschnitt (20), insbesondere an dem Deckel, und der Ventilsitz (22) an dem feststehenden Teil (10) der Verneblerkammer (2) vorgesehen ist.

15. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Abschnitt (20), insbesondere an dem Deckel, in einem geschlossenen Zustand mit mindestens einer Schnappverbindung (32, 33) arretierbar ist.
16. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei der Teile Ventilsitz (22), Ventilelement (40) und Ventilelementpositioniereinrichtung (11) in einem Teil spritzgegossen sind.
17. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, die Teile Ventilsitz (22), Ventilelement (40) und Ventilelementpositioniereinrichtung (11) aus unterschiedlichen Materialien in einem Teil spritzgegossen sind.
18. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile Ventilsitz (22), Ventilelement (40) und/oder Ventilelementpositioniereinrichtung (11) in einem Zweikomponentenspritzgussverfahren hergestellt sind.
19. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) im Wesentlichen aus einem weicheren Material als der Ventilsitz (22) und/oder die Ventilelementpositioniereinrichtung (11) besteht.



20. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) im Wesentlichen aus Silikonkautschuk oder thermoplastischem Elastomer besteht.
21. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) im Wesentlichen aus einem härteren Material als der Ventilsitz (22) und/oder der Ventilelementpositioniereinrichtung (11) besteht.
22. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (11) eine umlaufende Dichtlippe (21) aufweist.
23. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (7) ein Einatemventil oder ein Ausatemventil ist.
24. Inhalationstherapievorrichtung (1) mit
  - einer Verneblerkammer (2),
  - einem Aerosolerzeuger (3), derart angeordnet, dass er ein erzeugtes Aerosol (4) in die Verneblerkammer (2) abgibt,
  - wenigstens einer Öffnung (5) in einer Wand (6) der Verneblerkammer (2), und
  - wenigstens einem Ventil (7), das an der wenigstens einen Öffnung (5) in der Wand (6) der Verneblerkammer (2) angeordnet ist,

wobei das Ventil umfasst:

- einen Ventilsitz (22), und
- ein elastisches Ventilelement (40),

wobei der Ventilsitz (22) bezogen auf das Ventilelement (40) von einer ersten Position in eine zweite Position bringbar ist, so dass in der ersten Position das Ventilelement (40) in einem strömungsfreien Zustand auf dem Ventilsitz (22) positioniert wird und in der zweiten Position das Ventilelement (40) von dem Ventilsitz (22) beabstandet ist.

25. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt (20) der Wand (6), in dem sich die Öffnung (5) befindet, gegenüber der Verneblerkammer (2) beweglich ist.
26. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Abschnitt der Wand (6) als Deckel (20) der Verneblerkammer (2) ausgestaltet ist.
27. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (20) klappbar an einem feststehenden Teil (10) der Verneblerkammer (2) befestigt ist.
28. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 25, 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Abschnitt (20), insbesondere der Deckel, mit einem Filmscharnier (31) klappbar befestigt ist.

29. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Filmscharnier (31) bistabil ist.
30. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (22) an dem beweglichen Abschnitt (20), insbesondere an dem Deckel, und das Ventilelement (40) an dem feststehenden Teil (10) der Verneblerkammer (2) vorgesehen ist.
31. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) an dem beweglichen Abschnitt (20), insbesondere an dem Deckel, und der Ventilsitz (22) an dem feststehenden Teil (10) der Verneblerkammer (2) vorgesehen ist.
32. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) mit einer Vorspannung auf dem Ventilsitz (22) positioniert wird.
33. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorspannung durch Verbiegen des Ventilelementes (40) erzeugt wird.
34. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 32 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (22) krümmt, abgerundet oder angeschrägt ausgebildet ist, um das an dem Ventilsitz positionierte Ventilelement (40) zur Erzeugung der Vorspannung zu verbiegen.
35. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegliche Abschnitt (20), insbesondere an dem

- Deckel, in einem geschlossene Zustand mit mindestens einer Schnappverbindung (32, 33) arretierbar ist.
36. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei der Teile Ventilsitz (22), Ventilelement (40) und beweglicher Abschnitt (20) bzw. feststehender Teil (10) in einem Teil spritzgegossen sind.
37. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 35, dadurch gekennzeichnet, die Teile Ventilsitz (22), Ventilelement (40) und beweglicher Abschnitt (20) bzw. feststehender Teil (10) aus unterschiedlichen Materialien in einem Teil spritzgegossen sind.
38. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 36 oder 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile Ventilsitz (22), Ventilelement (40) und/oder beweglicher Abschnitt (20) bzw. feststehender Teil (10) in einem Zweikomponentenspritzgussverfahren hergestellt sind.
39. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) im Wesentlichen aus einem weichen Material als der Ventilsitz (22) besteht.
40. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (40) im Wesentlichen aus Silikonkautschuk oder thermoplastischem Elastomer besteht.
41. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass

das Ventilelement (40) im Wesentlichen aus einem härteren Material als der Ventilsitz (22) besteht.

42. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (11) ein umlaufende Dichtlippe (21) aufweist.
43. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 42, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil (7) ein Einatemventil oder ein Ausatemventil ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 2a

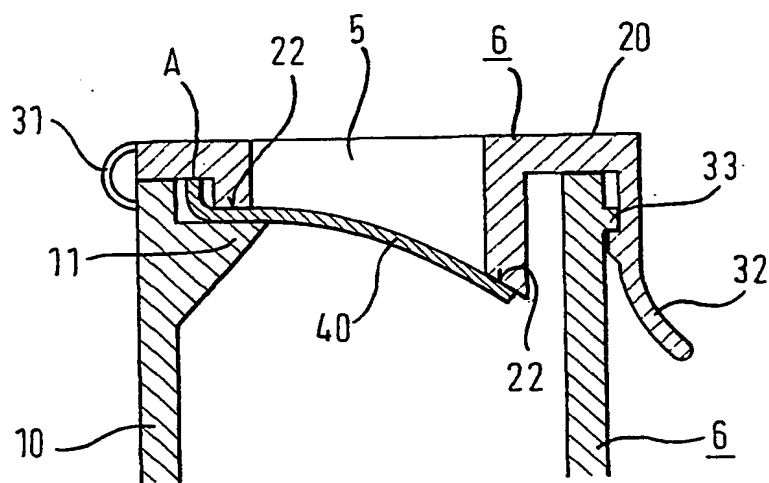
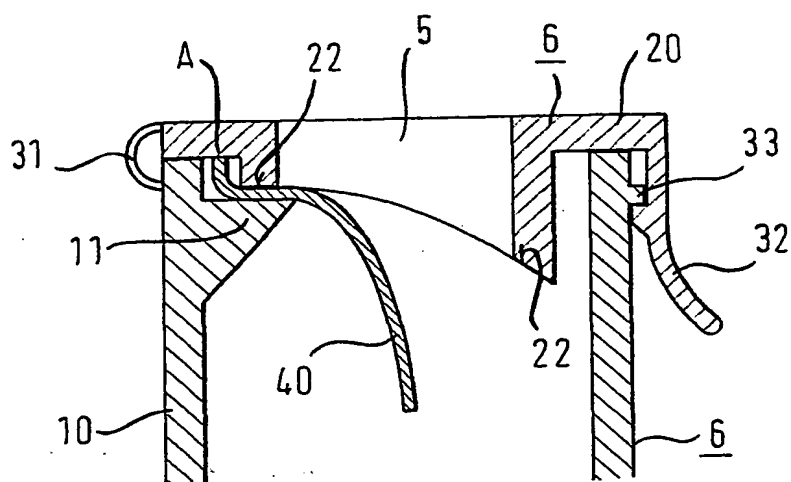
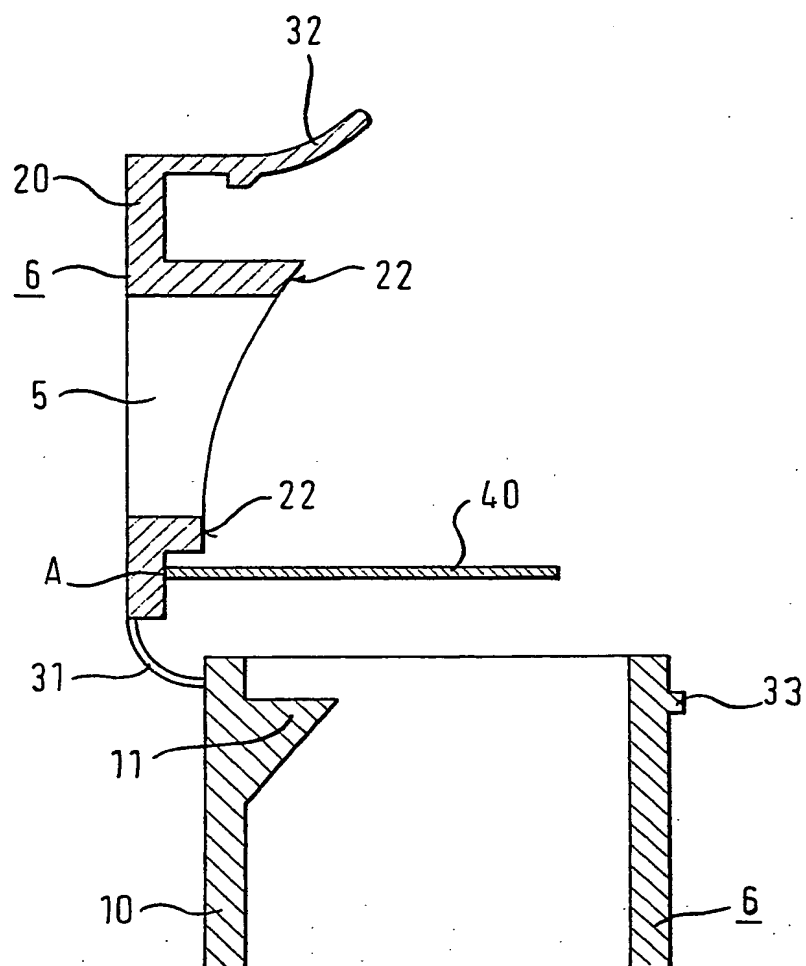


Fig. 2c



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 2b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 3a

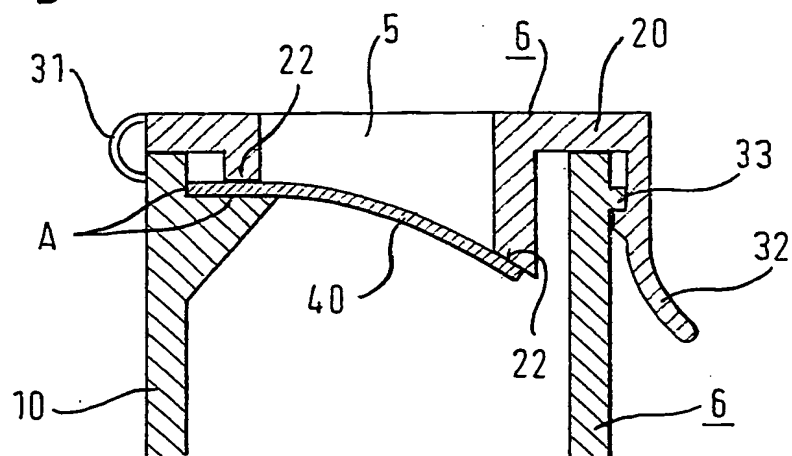
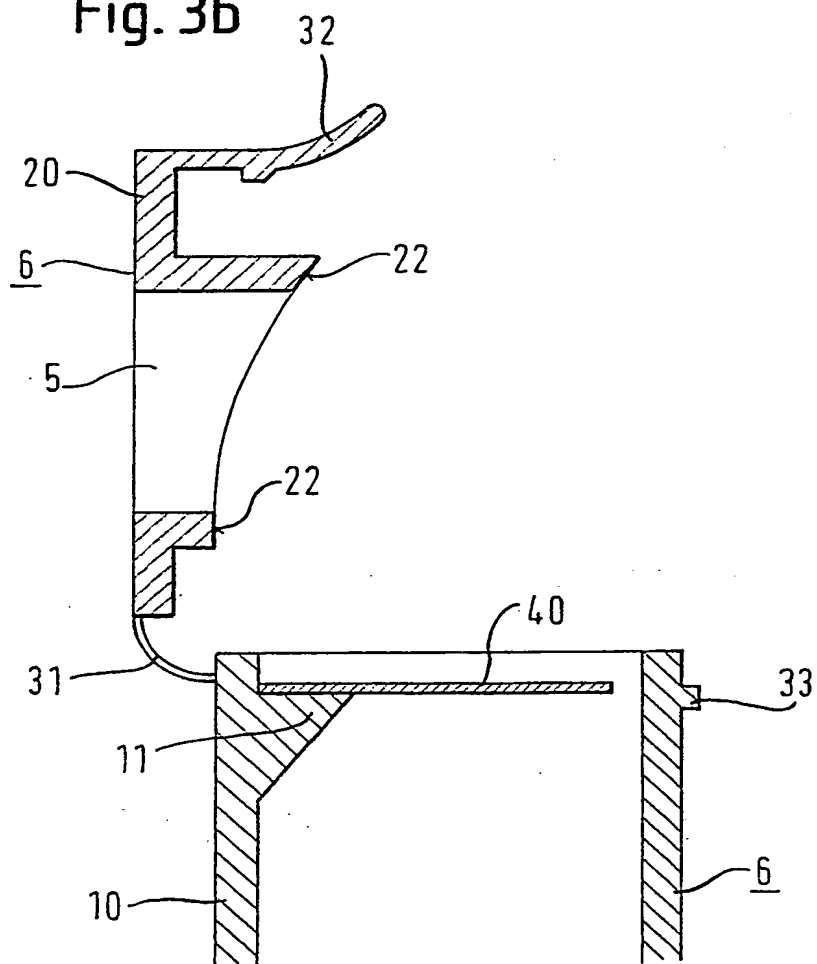


Fig. 3b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 4a

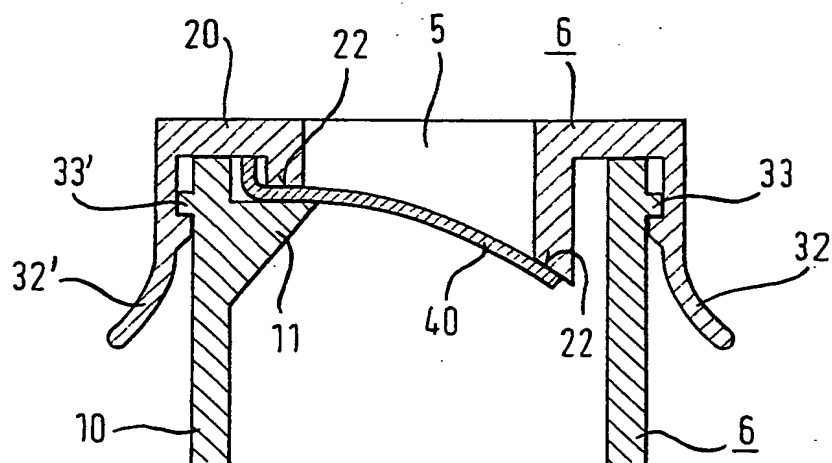
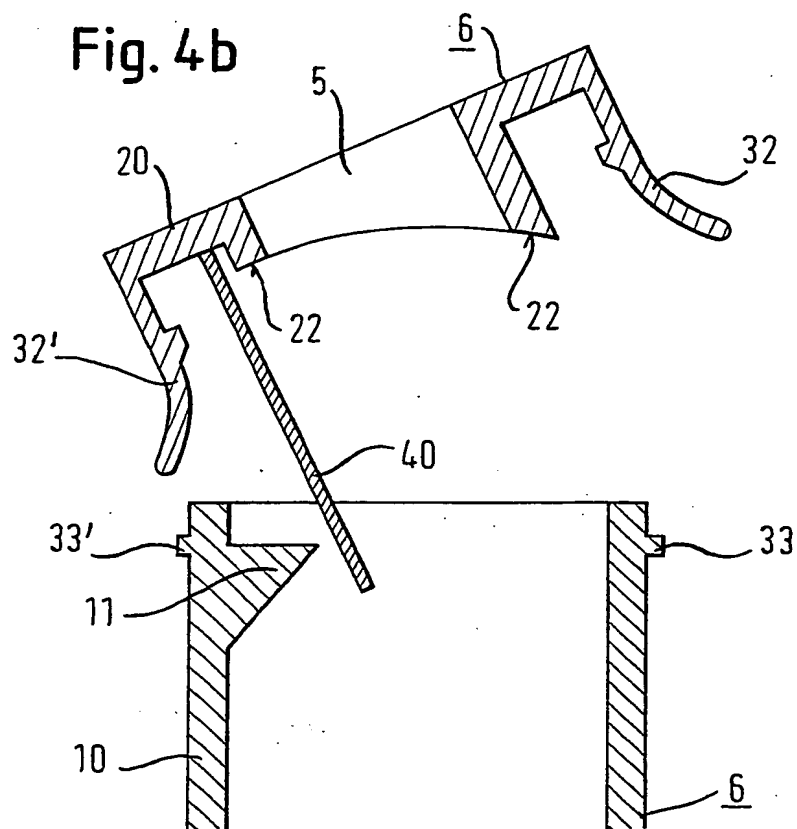


Fig. 4b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 5a

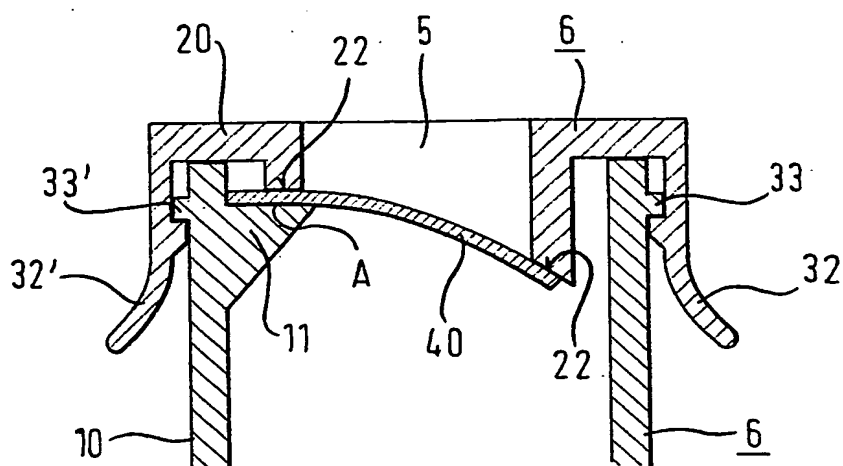
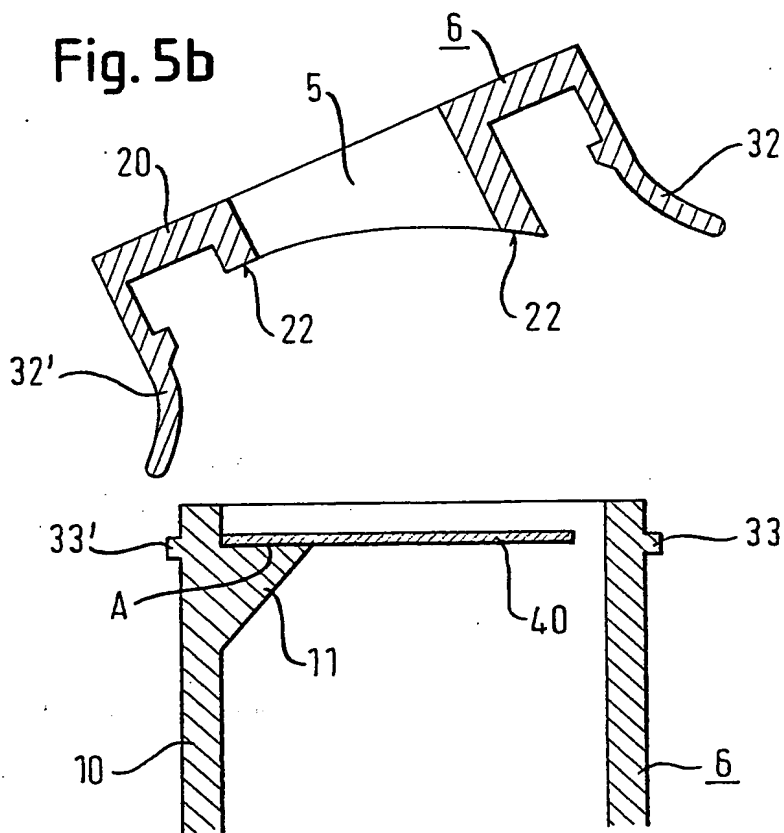


Fig. 5b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 6a

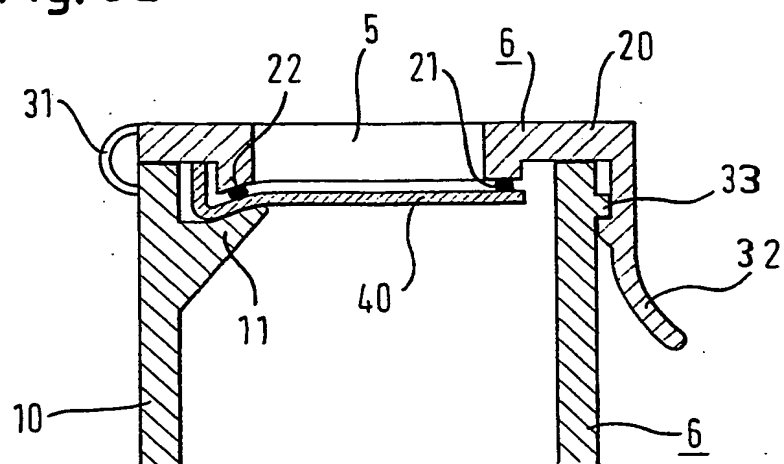
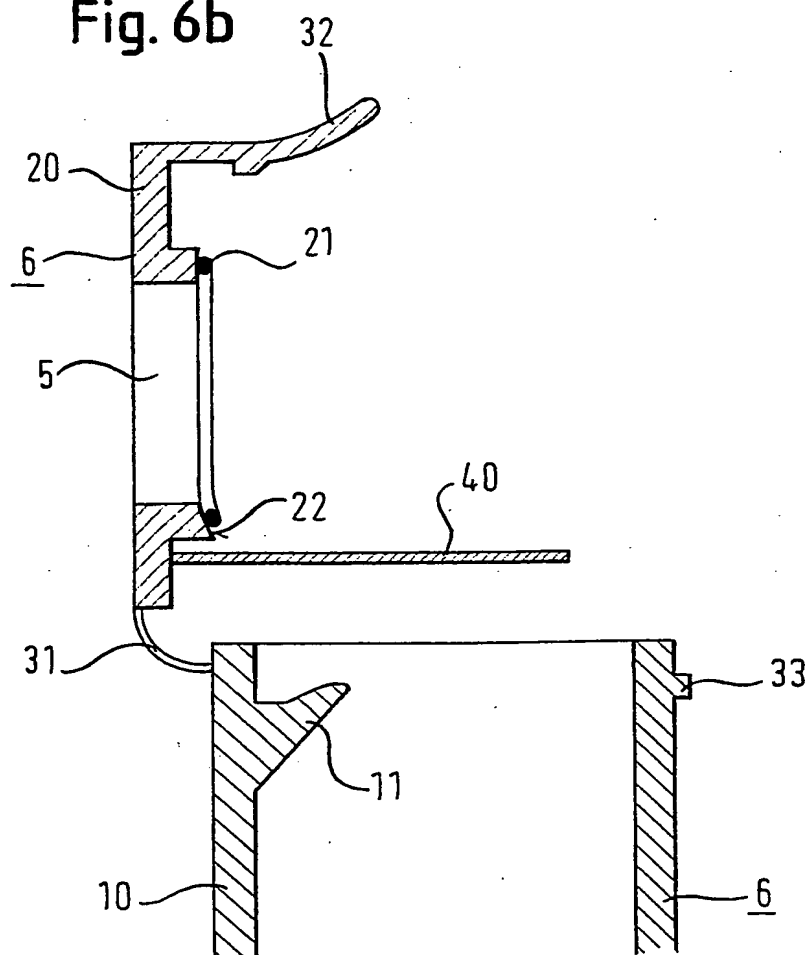


Fig. 6b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 7a

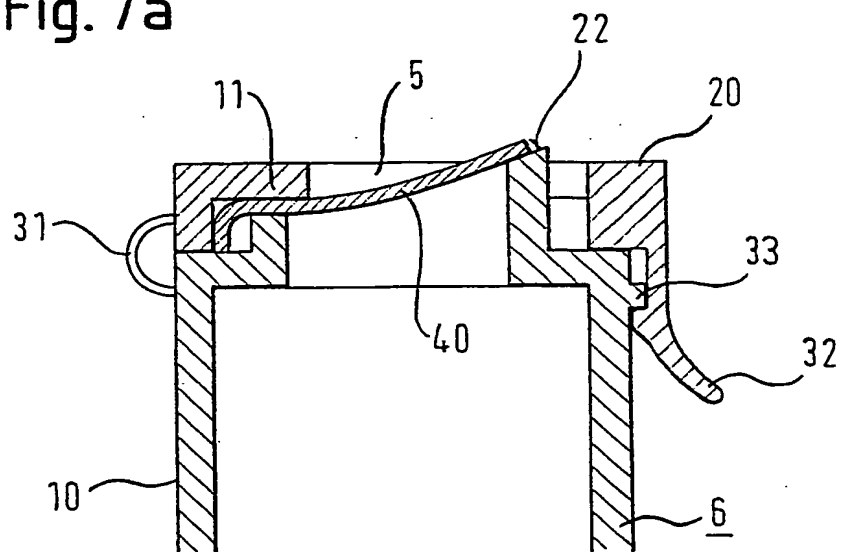
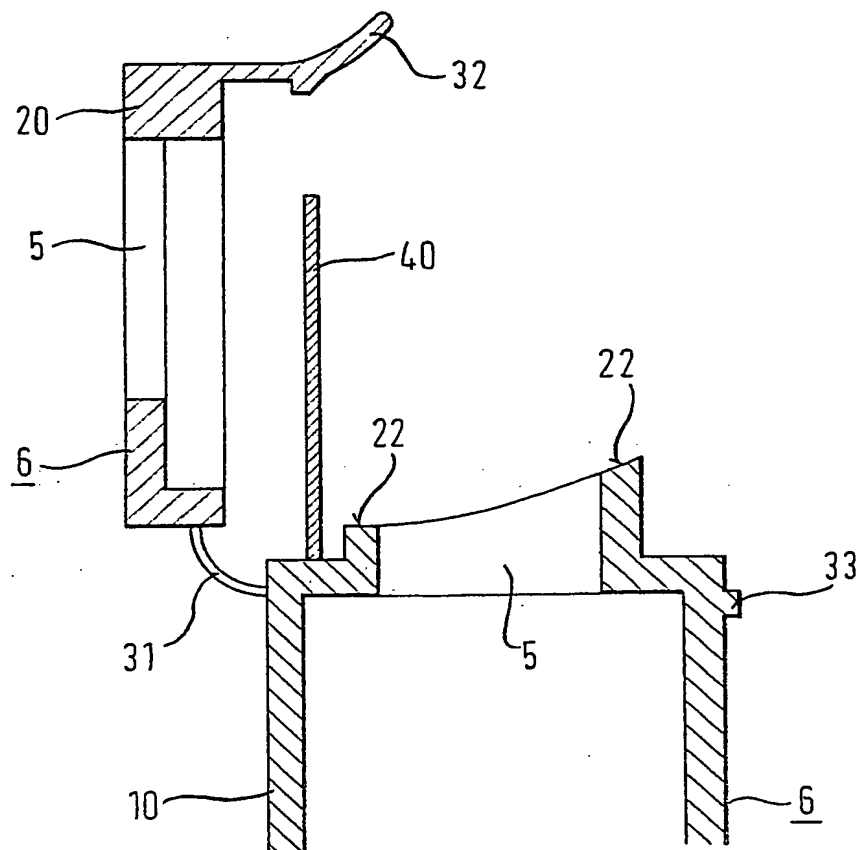


Fig. 7b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 8b

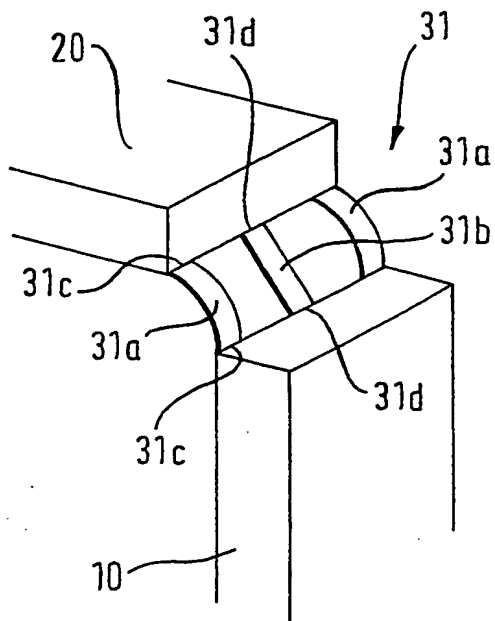
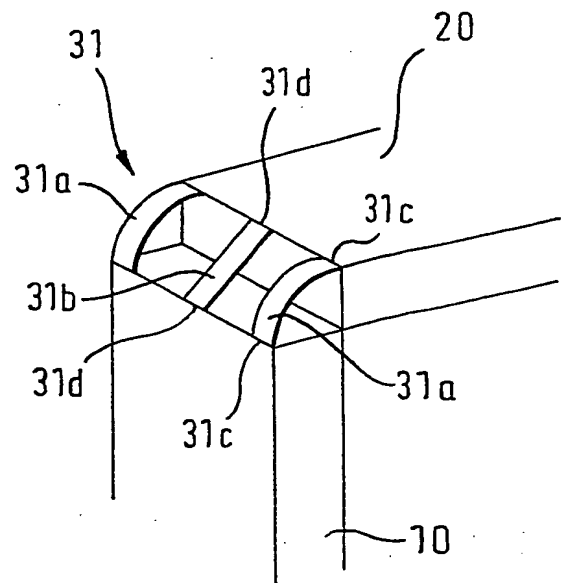


Fig. 8a



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 9a

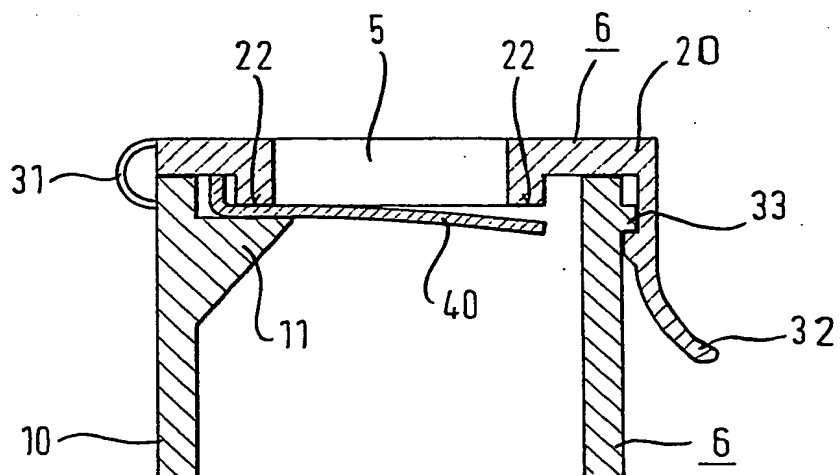
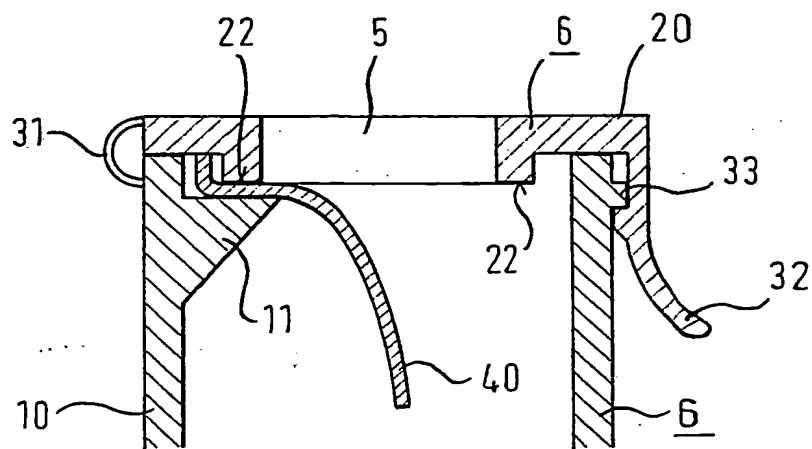


Fig. 9b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 10a

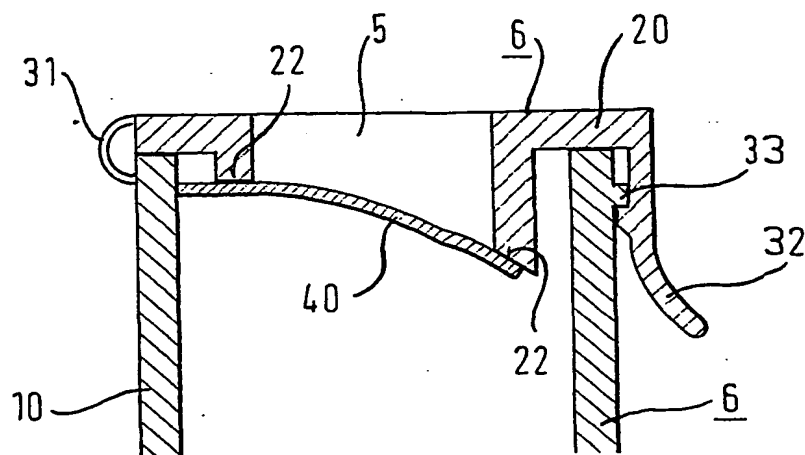
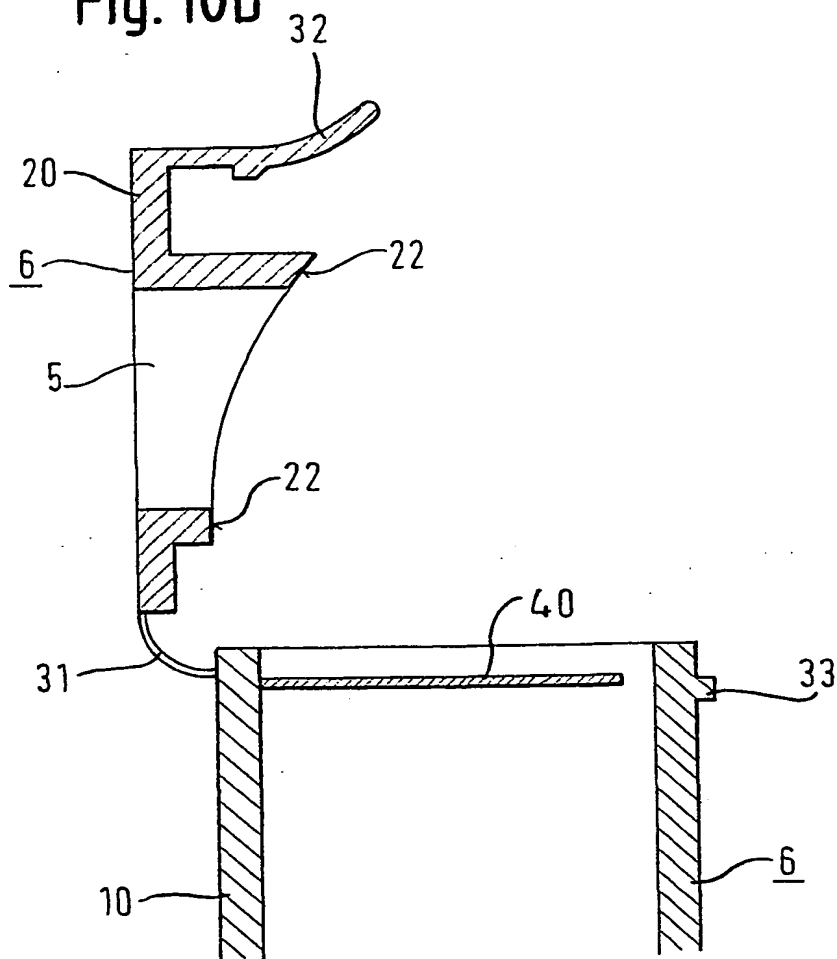


Fig. 10b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 11a

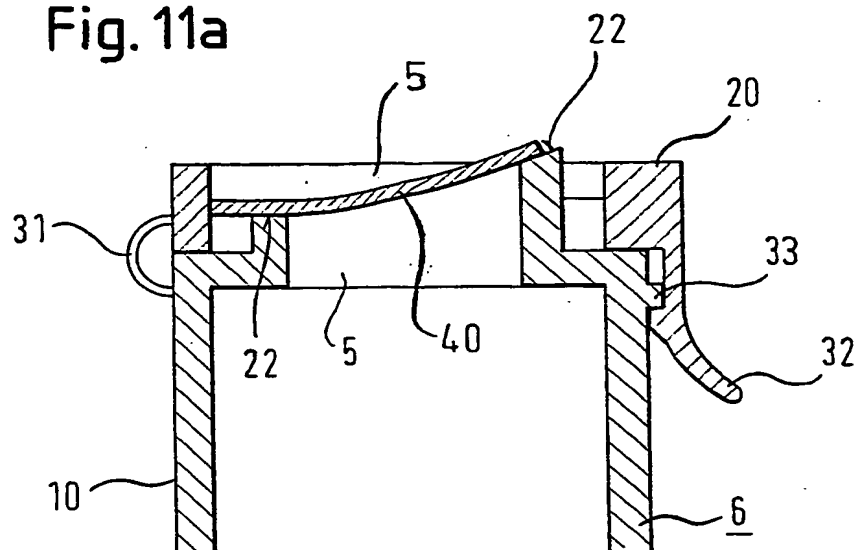
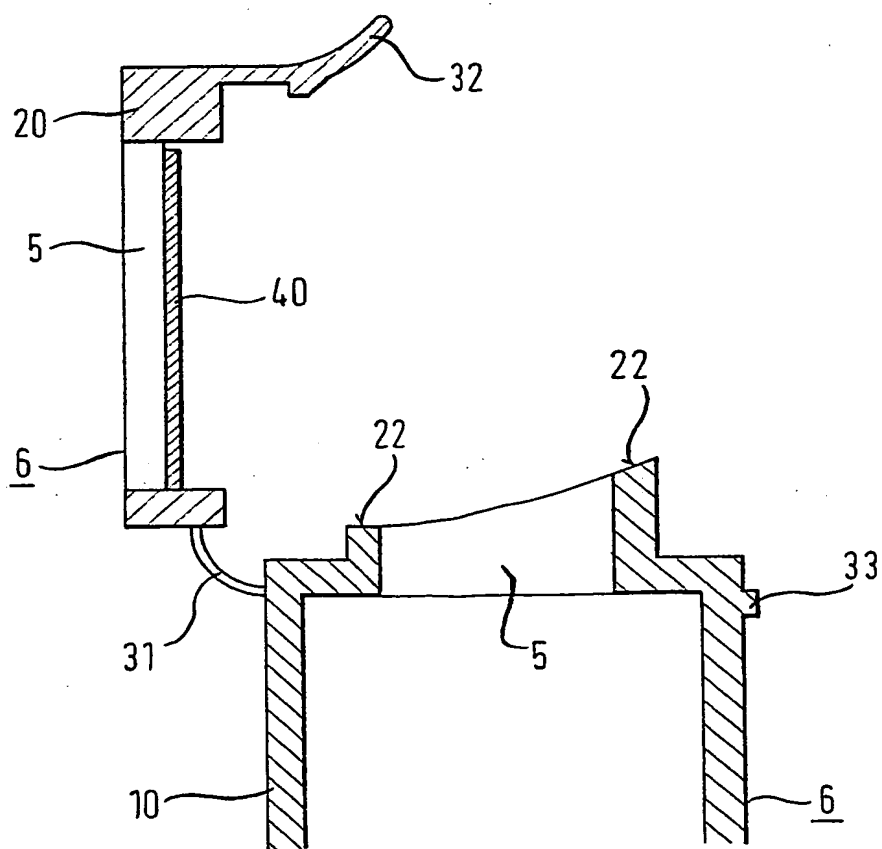


Fig. 11b



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/010084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61M11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 039 042 A (SLADEK DAVID T) 21 March 2000 (2000-03-21)  column 3, lines 21-50 column 4, lines 1-10 column 4, line 31 - column 5, line 11 column 5, line 23 - column 6, line 10 column 6, lines 39-45 figures 1-8	1-7, 19-24, 32-34, 39-43
X	DE 199 53 317 C1 (PARI GMBH) 1 February 2001 (2001-02-01)  the whole document	1-4, 19, 20, 22-24, 39, 40, 42, 43

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 December 2004

Date of mailing of the international search report

30/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Azaïzia, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/010084

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 333 450 A (LESTER VICTOR E) 8 June 1982 (1982-06-08)  column 4, line 30 - column 5, line 26 figures 1-3	1-4, 8-20, 23-31, 35-40, 43
P, X	WO 2004/041336 A (GALLEM THOMAS ; PARI GMBH (DE); HETZER UWE (DE); URICH MARKUS (DE)) 21 May 2004 (2004-05-21)  the whole document	1, 4, 8, 9, 13, 19, 23-26, 30, 39, 43
P, X	US 2004/094150 A1 (FLYNN STEPHEN) 20 May 2004 (2004-05-20)  the whole document	1, 4-6, 8, 9, 19, 22-26, 30, 32, 33, 39, 42, 43
A	US 2003/037785 A1 (SONNTAG UWE) 27 February 2003 (2003-02-27) the whole document	1-43
A	DE 199 02 847 C1 (KENDALL MED ERZEUGNISSE GMBH) 18 May 2000 (2000-05-18) the whole document	1-43
A	DE 87 03 534 U1 (BRUGGER STEPHAN) 6 August 1987 (1987-08-06) the whole document	1-43



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010084

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6039042	A	21-03-2000	US 6202643 B1 US 6550473 B1 US 2002129814 A1	20-03-2001 22-04-2003 19-09-2002
DE 19953317	C1	01-02-2001	AU 1234801 A AU 1698301 A CA 2389936 A1 WO 0132246 A1 EP 1227856 A1 JP 2003513719 T NZ 518782 A WO 0134232 A1	06-06-2001 14-05-2001 17-05-2001 10-05-2001 07-08-2002 15-04-2003 31-10-2003 17-05-2001
US 4333450	A	08-06-1982	NONE	
WO 2004041336	A	21-05-2004	DE 10251865 B3 WO 2004041336 A1	13-05-2004 21-05-2004
US 2004094150	A1	20-05-2004	CA 2434989 A1	12-01-2004
US 2003037785	A1	27-02-2003	DE 10126807 A1 GB 2378140 A	12-12-2002 05-02-2003
DE 19902847	C1	18-05-2000	NONE	
DE 8703534	U1	06-08-1987	EP 0281650 A1 AT 72997 T DE 3777157 D1	14-09-1988 15-03-1992 09-04-1992

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 A61M11/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 A61M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 039 042 A (SLADEK DAVID T) 21. März 2000 (2000-03-21)  Spalte 3, Zeilen 21-50 Spalte 4, Zeilen 1-10 Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 11 Spalte 5, Zeile 23 - Spalte 6, Zeile 10 Spalte 6, Zeilen 39-45 Abbildungen 1-8	1-7, 19-24, 32-34, 39-43
X	DE 199 53 317 C1 (PARI GMBH) 1. Februar 2001 (2001-02-01)  das ganze Dokument	1-4, 19, 20, 22-24, 39, 40, 42, 43
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/12/2004

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Azaizia, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010084

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 333 450 A (LESTER VICTOR E) 8. Juni 1982 (1982-06-08)  Spalte 4, Zeile 30 - Spalte 5, Zeile 26 Abbildungen 1-3	1-4, 8-20, 23-31, 35-40,43
P,X	WO 2004/041336 A (GALLEM THOMAS ; PARI GMBH (DE); HETZER UWE (DE); URICH MARKUS (DE)) 21. Mai 2004 (2004-05-21)  das ganze Dokument	1,4,8,9, 13,19, 23-26, 30,39,43
P,X	US 2004/094150 A1 (FLYNN STEPHEN) 20. Mai 2004 (2004-05-20)  das ganze Dokument	1,4-6,8, 9,19, 22-26, 30,32, 33,39, 42,43
A	US 2003/037785 A1 (SONNTAG UWE) 27. Februar 2003 (2003-02-27) das ganze Dokument	1-43
A	DE 199 02 847 C1 (KENDALL MED ERZEUGNISSE GMBH) 18. Mai 2000 (2000-05-18) das ganze Dokument	1-43
A	DE 87 03 534 U1 (BRUGGER STEPHAN) 6. August 1987 (1987-08-06) das ganze Dokument	1-43

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010084

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6039042	A	21-03-2000	US 6202643 B1	20-03-2001
			US 6550473 B1	22-04-2003
			US 2002129814 A1	19-09-2002
DE 19953317	C1	01-02-2001	AU 1234801 A	06-06-2001
			AU 1698301 A	14-05-2001
			CA 2389936 A1	17-05-2001
			WO 0132246 A1	10-05-2001
			EP 1227856 A1	07-08-2002
			JP 2003513719 T	15-04-2003
			NZ 518782 A	31-10-2003
			WO 0134232 A1	17-05-2001
US 4333450	A	08-06-1982	KEINE	
WO 2004041336	A	21-05-2004	DE 10251865 B3	13-05-2004
			WO 2004041336 A1	21-05-2004
US 2004094150	A1	20-05-2004	CA 2434989 A1	12-01-2004
US 2003037785	A1	27-02-2003	DE 10126807 A1	12-12-2002
			GB 2378140 A	05-02-2003
DE 19902847	C1	18-05-2000	KEINE	
DE 8703534	U1	06-08-1987	EP 0281650 A1	14-09-1988
			AT 72997 T	15-03-1992
			DE 3777157 D1	09-04-1992

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**